

**PENETASAN TELUR IKAN CUPANG (*Betta splendens*) DENGAN
PENAMBAHAN DAUN KETAPANG (*Terminalia cattapa* Linn) DI UPR MITRA
MINA SEJAHTERA INDRALAYA, KABUPATEN OGAN ILIR**

*EGGS HATCHING OF BETTA FISH (*Betta splendens*) WITH THE ADDITION OF
KETAPANG LEAVES (*Terminalia cattapa* Linn) AT UPR MITRA MINA SEJAHTERA
INDRALAYA, OGAN ILIR DISTRICT*

M. Azhari, Mochamad Syaifudin*, Danang Yonarta

*Program Studi Budidaya Perairan, Jurusan Perikanan, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya,
Sumatera Selatan, Indonesia*

Teregistrasi I tanggal: 08 Agustus 2023; Diterima setelah perbaikan tanggal: 29 September 2023; Disetujui terbit tanggal: 30 September 2023

ABSTRAK

Keterbatasan jumlah benih ikan masih menjadi kendala dalam kegiatan budidaya ikan cupang karena rendahnya persentase penetasan dan tingginya mortalitas pada larva. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk meningkatkan persentase penetasan telur dan kelangsungan hidup ikan cupang dengan stimulasi daun ketapang. Penelitian ini dilaksanakan pada area terkontrol di UPR Mitra Mina Sejahtera yang terletak di Perumahan Griya Sejahtera Indralaya Kabupaten Ogan Ilir dari bulan Juni sampai Juli 2022. Penambahan daun ketapang sebanyak 2 g per L (P2) dapat meningkatkan persentase penetasan telur sebesar 96,97% dan kelangsungan hidup larva ikan cupang sebesar 87,92%. Kualitas air yang diperoleh dari penelitian ini yakni suhu P1 berkisar 26,4-27,3°C, P2 berkisar 26,7-27,2 kontrol berkisar 26,5-27,1°C, pH P1 berkisar 6,5-6,9, P2 berkisar 6,5-6,7 dan kontrol berkisar 6,9-7,2 dan oksigen terlarut P1 berkisar 1,03-1,09 mg per L, P2 berkisar 1,00-1,05 mg per L dan kontrol berkisar 1,04-1,10 mg per L.

Kata kunci: daun ketapang, ikan cupang, penetasan telur

ABSTRACT

The limited number of fish seeds is still an obstacle in betta fish cultivation activities due to the low percentage of hatching and high mortality of larvae. This research aims to increase the percentage of egg hatching and survival of betta fish by stimulating ketapang leaves. This research was carried out in a controlled area at UPR Mitra Mina Sejahtera located in Griya Sejahtera Indralaya Housing, Ogan Ilir Regency from June to July 2022. The addition of ketapang leaves as much as 2 g per L (P2) can increase the hatching percentage at 96.97% and betta fish larval survival rate to 87.92%. The water quality obtained from this research is the temperature of P1 ranges from 26.4-27.3°C, P2 ranges from 26.7-27.2, control ranges from 26.5-27.1°C, pH P1 ranges from 6.5-6.9, P2 ranges from 6.5-6.7 and control ranges from 6.9-7.2 and dissolved oxygen P1 ranges from 1.03-1.09 mg per L, P2 ranges from 1.00-1.05 mg per L and control ranged from 1.04-1.10 mg per L.

Keywords: ketapang leaves, betta fish, eggs hatching

Korespondensi penulis:

*Email: msyaifudin@fp.unsri.ac.id

DOI: <http://dx.doi.org/10.15578/plgc.v4i3.13153>

PENDAHULUAN

Ikan cupang (*Betta splendens*) adalah jenis ikan hias air tawar yang banyak digemari karena memiliki nilai ekonomis tinggi dan merupakan salah satu komoditas ekspor Indonesia. Negara seperti Amerika Serikat, Hongkong, Taiwan, Brazil, dan Singapura, merupakan negara importir ikan cupang dari Indonesia. Akan tetapi, dari banyaknya permintaan dari pasar luar negeri baru bisa terpenuhi sekitar 60 % (Awaludin *et al.*, 2019). Permintaan pasar lokal dan global yang tinggi terhadap ikan cupang mendorong kegiatan budidaya ikan ini terus dikembangkan. Namun, tingginya permintaan pasar terhadap ikan cupang tidak diiringi dengan kemampuan untuk memenuhinya. Ketersediaan benih ikan cupang yang terbatas, membuat kegiatan budidaya menjadi terhambat. Benih ikan yang berkualitas baik dengan jumlah yang cukup merupakan salah satu faktor pendukung berkembangnya suatu kegiatan budidaya (Pertiwi *et al.*, 2021).

Rendahnya persentase telur yang menetas merupakan permasalahan yang sering terjadi dalam budidaya ikan cupang (Afrida *et al.*, 2020). Fase larva juga merupakan fase yang rentan dengan kematian karena larva lebih rentan terhadap perubahan kualitas air dan serangan penyakit (Priyono *et al.*, 2013). Hasil penelitian dari Afrida *et al.* (2020), persentase telur ikan cupang yang menetas diperoleh hasil yang rendah yakni 68% dengan tingkat kelangsungan hidup larva sebesar 53%. Pada penelitian Fauzan *et al.* (2018), persentase telur ikan cupang yang menetas diperoleh hasil yang rendah yakni 47,53% dengan tingkat kelangsungan hidup larva sebesar 11,56%. Maka dari permasalahan tersebut, perlu dilakukan penanganan terhadap telur untuk meningkatkan persentase telur menetas dan kelangsungan hidup dari larva ikan cupang. Penggunaan bahan alami lebih disarankan dibandingkan penggunaan bahan kimia seperti kalium permanganat,

antibiotik, dan kapur dolomit. Menurut Azhar *et al.* (2020), penggunaan bahan alami (fitofarmaka) dalam kegiatan budidaya perikanan lebih disarankan karena tidak berbahaya bagi lingkungan, tidak menimbulkan resistensi, dan juga tidak bersifat karsinogenik.

Salah satu bahan yang dapat digunakan adalah daun ketapang yang memiliki kandungan senyawa aktif seperti flavonoid, tanin, dan *organik acid*, yang dapat mencegah serangan penyakit pada telur ataupun larva ikan cupang (Afrida *et al.*, 2020). Penambahan daun ketapang dapat meningkatkan persentase telur menetas karena kandungan saponin yang terdapat pada daun ketapang. Peran saponin pada penetasan telur adalah dengan mendegradasi membran sel pada telur sehingga telur akan lebih cepat menetas (Saenal *et al.*, 2020). Dari hasil penelitian Afrida *et al.* (2020), persentase telur ikan cupang yang menetas dengan penambahan daun ketapang memperoleh hasil yang tinggi yakni 89% dengan tingkat kelangsungan hidup larva sebesar 80%. Pada hasil penelitian Agus *et al.* (2010), dengan penambahan daun ketapang pada media wadah pemeliharaan menghasilkan tingkat kelangsungan hidup dari ikan cupang yakni 100%.

Unit Pembenihan Rakyat (UPR) Mitra Mina Sejahtera merupakan salah satu unit pembenihan ikan hias yang berada di areal Perumahan Griya Sejahtera Indralaya, Kabupaten Ogan Ilir. Dengan dilakukannya kegiatan penelitian ini diharapkan dapat mengaplikasikan penggunaan bahan alami yang ramah lingkungan, dan mudah di dapat yakni daun ketapang dalam penetasan telur ikan cupang untuk meningkatkan persentase telur yang menetas dan juga kelangsungan hidup dari larva ikan cupang *strain halfmoon*.

BAHAN DAN METODE

Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di UPR Mitra Mina Sejahtera Indralaya, Ogan Ilir, Sumatera Selatan pada bulan Juni hingga Juli 2022. Penelitian berlangsung selama 24 jam.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan selama penelitian ini meliputi daun ketapang (bahan uji), indukan ikan cupang strain halfmoon (ikan uji), *Artemia* sp. (pakan larva umur 4-7 hari), *Daphnia*, sp. (pakan larva umur 7-14 hari), dan kardus bekas (untuk menutupi wadah ketika pemijahan. Sedangkan alat yang digunakan meliputi botol mineral volume 1,5 L (pemisah kedua indukan ketika proses penjadwalan), baskom (wadah pemijahan dan pemeliharaan larva), timbangan digital (mengukur bobot), pH meter (mengukur pH), termometer (mengukur suhu), DO meter (mengukur oksigen terlarut, dan serokan (memudahkan pengambilan indukan/larva dari wadah).

Rancangan Penelitian

Penelitian ini dirancang menggunakan Rancangan Acak Lengkap yang terdiri dari 3 perlakuan dan 3 ulangan yang terdiri dari:

P0 = Tanpa penambahan daun ketapang (kontrol)

P1 = Penambahan daun ketapang 1 g/L

P2 = Penambahan daun ketapang 2 g/L

Cara Kerja

Persiapan Wadah Pemijahan

Wadah media pemijahan ikan cupang yang digunakan berupa baskom yang berdiameter 40 cm sebanyak 6 buah yang masing-masing digunakan untuk 2 perlakuan dengan 3 ulangan. Sebelum digunakan baskom tersebut dibersihkan terlebih dahulu, setelah bersih di isi air

sebanyak 10 L. Setelah dilakukan pengisian air, air diendapkan selama 1-2 hari. Barulah setelah itu diberi daun ketapang yang sudah kering sesuai dengan perlakuan. Daun ketapang yang digunakan adalah daun ketapang tua yang berwarna cokelat. Sebelum digunakan, daun ketapang dibersihkan pada air mengalir hingga bersih. Kemudian baskom dibiarkan kembali selama 1 hari sampai warna air pada baskom tersebut berubah menjadi kecokelatan, barulah kolam siap digunakan untuk pemijahan. Untuk perlakuan kontrol langkah kerjanya sama saja namun tanpa perlakuan penambahan daun ketapang ke dalam wadah pemijahan.

Seleksi Induk

Sebelum dilakukan pemijahan, indukan cupang yang dipijahkan di seleksi terlebih dahulu untuk mendapatkan indukan ikan cupang yang sudah matang gonad yang siap untuk dipijahkan. Ikan cupang jantan yang siap memijah akan bergerak lebih aktif sebaliknya ikan cupang betina lebih pasif bergerak dan secara visual pada perut indukan cupang betina akan terlihat secara jelas telur yang menandakan ikan siap memijah. Indukan cupang yang dipijahkan untuk kedua indukan cupang memiliki bobot tubuh $1,5 \pm 1$ g dengan panjang masing-masing $5,0 \pm 0,5$ cm.

Pemijahan

Setelah dilakukan seleksi induk, langkah selanjutnya adalah pemijahan. Pemijahan ikan cupang dilakukan secara alami dengan perbandingan 1:1 dengan jumlah indukan yang dipijahkan sebanyak 3 ekor jantan dan 3 ekor betina. Sebelum disatukan, dilakukan proses penjadwalan dengan meletakkan indukan betina dalam wadah yang berbeda selama 1 hari untuk mengurangi serangan indukan jantan terhadap indukan betina. Kedua indukan disatukan jika sudah

banyak terdapat gelembung yang dibuat oleh indukan jantan. Indikasi lain kedua indukan sudah berjodoh dan siap memijah adalah ketika indukan betina didekati, indukan betina akan menggoyang-goyangkan badannya. Pada saat itulah, kedua indukan sudah dapat disatukan. Proses pemijahan akan berlangsung selama 1-2 hari.

Penetasan Telur dan Pemeliharaan Larva

Setelah proses pemijahan, indukan betina segera diangkat karena akan memakan telurnya sendiri dan untuk indukan jantan dibiarkan untuk menjaga telur dan larva sampai dapat berenang sendiri. Telur akan mulai menetas pada hari pertama dan akan menetas keseluruhan pada hari kedua. Pada hari ketiga setelah menetas larva sudah bisa berenang dan indukan jantan segera diangkat untuk menghindari persaingan makanan dan kemungkinan larva dimakan indukannya sendiri. Larva berumur 3-7 hari diberi pakan berupa artemia dan 8-14 hari diberi pakan berupa kutu air (*Daphnia* sp.). Pemberian pakan dilakukan menggunakan metode

pemberian *at satiation* (sekenyang-kenyangnya) dengan frekuensi pemberian 2 kali pada pagi dan sore hari.

Parameter yang Diamati

Parameter yang diamati pada penelitian ini meliputi persentase penetasan, kelangsungan hidup dan kualitas air (suhu, pH, dan oksigen terlarut). Data persentase penetasan dan kelangsungan hidup dianalisis menggunakan analisis ragam, apabila berpengaruh nyata maka dilanjutkan dengan uji lanjut Beda Nyata Terkecil (BNT) pada selang kepercayaan 95%. Data kualitas air yang diperoleh dianalisis secara deskriptif dan didukung dengan literatur.

HASIL DAN BAHASAN

HASIL

Rerata Persentase Penetasan dan Kelangsungan Hidup Larva Ikan Cupang

Adapun persentase penetasan telur dan kelangsungan hidup ikan cupang yang diperoleh disajikan pada Tabel 1 dan kualitas air pada Tabel 2 sebagai berikut.

Tabel 1. Rerata persentase penetasan dan kelangsungan hidup larva ikan cupang
Table 1. Average percentage of hatching and survival of betta fish larvae

| Perlakuan | Persentase penetasan | Kelangsungan hidup (%) |
|-----------|----------------------------|----------------------------|
| | BNT _{0,05} = 2,96 | BNT _{0,05} = 8,79 |
| P0 | 83,53±1,56 ^a | 39,80±4,57 ^a |
| P1 | 87,75±1,30 ^b | 75,38±5,01 ^b |
| P2 | 96,97±1,57 ^c | 87,92±3,49 ^c |

Tabel 2. Kualitas air
Table 2. Water quality

| Perlakuan | Suhu (°C) | pH | Oksigen terlarut (mg per L) |
|-----------|-----------|---------|-----------------------------|
| P0 | 26,5-27,1 | 6,9-7,2 | 1,04-1,10 |
| P1 | 26,4-27,3 | 6,5-6,9 | 1,03-1,09 |
| P2 | 26,7-27,2 | 6,5-6,7 | 1,00-1,05 |

BAHASAN

Persentase Penetasan Telur Ikan Cupang

Analisis ragam yang telah dilakukan, penambahan daun ketapang pada saat pemijahan ikan cupang berpengaruh nyata terhadap persentase penetasan telur ikan cupang. Uji lanjut BNT menunjukkan bahwa P2 berbeda nyata lebih tinggi dibandingkan P0 dan P1. Persentase penetasan telur ikan cupang dengan penambahan daun ketapang sebanyak 2 g per L (P2) yang diperoleh lebih tinggi yakni sebesar 96,97% dibandingkan pada penelitian Nazar *et al.* (2017), dengan penambahan propolis memperoleh hasil persentase penetasan telur ikan cupang sebesar 89,17%, Lestari *et al.* (2018), dengan penambahan ekstrak purwoceng memperoleh persentase penetasan telur ikan cupang sebesar 85%, dan Afrida *et al.* (2020), dengan penambahan daun ketapang memperoleh persentase penetasan telur ikan cupang sebesar 89%, namun lebih rendah jika dibandingkan hasil yang diperoleh dari persentase penetasan telur ikan cupang tanpa penambahan daun ketapang yang memperoleh hasil sebesar 50,67%.

Penambahan daun ketapang sebanyak 2 g per L terbukti dapat meningkatkan persentase penetasan telur ikan cupang dikarenakan daun ketapang yang mengandung senyawa aktif yang memiliki peran sebagai antibakteri yang biasa menyerang telur ikan. Pada daun ketapang terkandung senyawa aktif seperti tanin, flavonoid, saponin (Agus *et al.*, 2010), dan kloroform (Afridah *et al.*, 2020). Tanin yang terdapat pada daun ketapang mempunyai sifat antibakteri sehingga dapat melindungi telur dari serangan jamur (Saenal *et al.*, 2020). Tanin dan flavonoid yang terkandung dalam daun ketapang dapat menjaga telur ikan dari serangan penyakit (Triwardani *et al.*, 2022). Flavonoid bekerja dengan cara menghambat proses transkripsi dan

replikasi DNA pada bakteri (Tuntun, 2016). Daun ketapang mengandung saponin yang tinggi, saponin dapat membantu proses penetasan telur ikan dengan cara menipiskan lapisan luar pada cangkang telur ikan (Saenal *et al.*, 2020). Kloroform yang terkandung dalam daun ketapang dapat mencegah tumbuhnya jamur yang biasa menyerang telur ikan (Afrida *et al.*, 2020).

Rendahnya persentase penetasan pada kontrol dengan tanpa penambahan daun ketapang diakibatkan tidak adanya perlindungan dari senyawa aktif dari daun ketapang terhadap serangan penyakit. Hal ini terlihat dari salah satu telur yang terdapat benang halus berwarna putih yang diduga merupakan *Saprolegnia* sp. yang kemudian berkembang dan menyebar ke telur lainnya. Menurut Ariyani *et al.* (2016), jamur *Saprolegnia* sp. akan membuat cangkang telur ikan menjadi melemah kemudian mengerut sehingga mengakibatkan telur ikan menjadi mati. Hal serupa juga terjadi pada penelitian Lestari *et al.* (2018), yang memperoleh hasil persentase penetasan yang cukup rendah yakni 60% disebabkan serangan jamur *Saprolegnia* sp. yang menyerang telur.

Kelangsungan Hidup Larva Ikan Cupang

Analisis ragam yang telah dilakukan, penambahan daun ketapang pada saat pemijahan ikan cupang berpengaruh nyata terhadap kelangsungan hidup dari larva ikan cupang. Uji lanjut BNT menunjukkan bahwa P2 berbeda nyata lebih tinggi dibandingkan P0 dan P1. Kelangsungan hidup larva ikan cupang dengan penambahan daun ketapang 2 g per L (P2) yang diperoleh lebih tinggi yakni sebesar 87,92% dibandingkan pada penelitian Nazar *et al.* (2017), dengan penambahan memperoleh hasil kelangsungan hidup sebesar 85%, Lestari *et al.* (2018), dengan

penambahan ekstrak purwoceng memperoleh hasil kelangsungan hidup sebesar 85,14%, dan Afrida *et al.* (2020), dengan penambahan daun ketapang memperoleh hasil kelangsungan hidup sebesar 80%, namun lebih rendah jika dibandingkan hasil yang diperoleh dari kelangsungan hidup larva ikan cupang tanpa penambahan daun ketapang yang memperoleh hasil sebesar 39,80%.

Penambahan daun ketapang sebanyak 2 g per L terbukti dapat meningkatkan kelangsungan hidup larva ikan cupang dikarenakan daun ketapang yang mengandung senyawa aktif yang memiliki peran sebagai antibakteri yang dapat melindungi larva. Serangan penyakit, kondisi lingkungan, dan pakan merupakan faktor yang mempengaruhi tingkat kelangsungan hidup dari ikan (Diansyah, 2017). Flavonoid dan tanin yang terkandung dalam daun ketapang dapat menjadi pelindung bagi ikan terhadap serangan penyakit (Triwardani *et al.*, 2022). Kloroform yang terkandung dalam daun ketapang dapat mencegah serangan jamur yang biasa menyerang telur dan larva dari ikan cupang (Afrida *et al.*, 2020). Daun ketapang mengandung asam organik seperti, asam humat, dan tanin, yang dapat membunuh bakteri serta dapat mengendalikan kandungan logam berlebih dalam perairan yang berbahaya bagi ikan (Agus *et al.*, 2010). Daun ketapang mengandung senyawa aktif memiliki manfaat sebagai antibakteri, antibiotik, dan antioksidan yang dapat meningkatkan imunitas pada ikan (Rizal *et al.*, 2021).

Tingkat kelangsungan hidup yang rendah pada kontrol dengan tanpa penambahan daun ketapang diduga karena tidak adanya perlindungan terhadap serangan penyakit oleh senyawa aktif dari daun ketapang. Tingginya tingkat kematian larva ikan cupang diakibatkan oleh jamur *Saprolegnia* sp. yang masih terdapat dalam media pemeliharaan larva ikan cupang. Menurut Fanitalya *et al.* (2012), setelah

menginfeksi telur ikan, jamur *Saprolegnia* sp. akan terus berkembang dan akan menyerang larva sehingga menimbulkan kematian pada larva ikan. Hal serupa juga terjadi pada penelitian Fauzan *et al.* (2018), kelangsungan hidup larva ikan cupang yang diperoleh rendah yakni 11,38% dikarenakan daya tahan tubuh larva yang rendah ditambah serangan jamur *Saprolegnia* sp. yang menyebabkan tingginya tingkat kematian pada larva ikan cupang.

Kualitas Air

Suhu yang diperoleh selama penetasan dan pemeliharaan larva ikan cupang pada P1 berkisar 26,4-27,3°C, P2 berkisar 26,7-27,2 kontrol berkisar 26,5-27,1°C. Suhu yang dianjurkan untuk ikan cupang berkisar 24-28°C (Badan Standardisasi Nasional, 2016). Hasil pengukuran suhu pada perlakuan dan kontrol masih tergolong baik untuk penetasan dan pemeliharaan larva ikan cupang. Menurut Renita *et al.* (2016), semakin tinggi suhu dalam rentang toleransi laju metabolisme dari ikan akan lebih cepat, dan sebaliknya semakin rendah suhu, laju metabolisme akan lebih lambat yang berpengaruh terhadap pertumbuhan ikan.

Derajat keasaman (pH) yang diperoleh selama penetasan dan pemeliharaan larva ikan cupang pada P1 berkisar 6,5-6,9, P2 berkisar 6,5-6,7 dan kontrol berkisar 6,9-7,2. Derajat keasaman (pH) yang dianjurkan untuk ikan cupang berkisar 5-7 (BSN, 2016). Hasil pengukuran pH pada perlakuan kontrol tergolong baik untuk penetasan dan pemeliharaan larva ikan cupang. Menurut Kulla *et al.* (2020), derajat keasaman (pH) merupakan faktor yang mempengaruhi kelangsungan hidup dan pertumbuhan dari ikan, pH yang rendah atau tinggi akan menyebabkan kematian dan juga terjadinya gangguan pada reproduksi dari ikan.

Oksigen terlarut yang diperoleh selama penetasan dan pemeliharaan larva

ikan cupang pada P1 berkisar 1,03-1,09 mg per L, P2 berkisar 1,00-1,05 mg per L dan kontrol berkisar 1,04-1,10 mg per L. Oksigen terlarut untuk pemeliharaan ikan cupang adalah minimal 3 mg L⁻¹ (BSN, 2016). Hasil pengukuran oksigen terlarut pada perlakuan dan kontrol tergolong rendah untuk penetasan dan pemeliharaan larva ikan cupang. Rendahnya kandungan oksigen terlarut dalam suatu perairan akan menimbulkan efek langsung dan tidak langsung seperti, kematian, meningkatnya toksisitas yang membahayakan bagi ikan. Hal tersebut dikarenakan oksigen terlarut merupakan faktor penting bagi ikan dalam proses metabolisme dan perkembangan dari ikan (Koniyo, 2020). Akan tetapi, menurut Wijaya *et al.* (2021), ikan cupang memiliki toleransi terhadap oksigen terlarut yang rendah. Hal tersebut dikarenakan ikan cupang yang memiliki alat pernafasan tambahan yakni *labirint* sehingga dapat mengambil oksigen langsung dari udara.

SIMPULAN

Penambahan daun ketapang sebanyak 2 g per L pada media pemijahan ikan cupang merupakan perlakuan terbaik dengan hasil persentase penetasan telur ikan cupang sebesar 96,97% dan kelangsungan hidup larva sebesar 87,92%.

DAFTAR PUSTAKA

- Afrida, Y., Thaib, A., & Nurhayati, (2020). Pengaruh substrat yang berbeda terhadap daya tetas telur ikan cupang (*Betta splendens*). *Jurnal Tilapia*, 1(1), 7–12.
- Agus, M., Mardiana, T.Y., & Bisrul, N., (2010). Pengaruh perbedaan jenis pakan alami *daphnia*, jentik nyamuk, dan cacing sutera terhadap pertumbuhan ikan cupang hias (*Betta splendens*). *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 2(1), 21–29.
- Ariyani, D., Hasan, H., & Raharjo, E., (2016). Pengaruh ekstrak daun kemangi (*Ocimum basilicum* L.) terhadap daya tetas telur ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) yang diinfeksi jamur *Saprolegnia* sp. *Jurnal Ruaya*, 4(1), 1-9.
- Awaludin, A., Maulianawati, D., & Adriansyah, M., (2019). Potensi ekstrak etanol seledri (*Apium graveolens*) untuk maskulinisasi ikan cupang (*Betta* sp.). *Jurnal Sumberdaya Akuatik Indopasifik*, 3(2), 101–114.
- Azhar, F., Junaidi, M., Mukhlis, A., & Schabra, A.R., (2020). Penanggulangan penyakit MAS (*Motile Aeromonas Septicemia*) pada ikan nila menggunakan ekstrak temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb). *Jurnal Abdi Insani*, 7(3), 320–324.
- Badan Standardisasi Nasional, 2016. *SNI 8266:2016 Ikan cupang liar/wild betta (Betta spp.) – syarat mutu dan penanganan*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Fanitalya, Sudirman, & Damayanti, A.A., (2021). Pengaruh ekstrak daun sirih terhadap infeksi jamur pada telur ikan gurame (*Osphronemus gouramy*). *Jurnal Perikanan Unram*, 1(1), 22-29.
- Fauzan, M., Sugihartono, M., & Arifin, M.Y., (2018). Perbedaan waktu pemeliharaan telur dan larva oleh induk jantan terhadap daya tetas dan kelangsungan hidup larva ikan cupang (*Betta splendens*). *Jurnal Akuakultur Sungai dan Danau*, 3(2), 76-81.
- Kulla, O.L.S., Yuliana, E., & Supriyono, E., (2020). Analisis kualitas air dan kualitas lingkungan untuk budidaya ikan di Danau Laimadat, Nusa

- Tenggara Timur. *Jurnal Terapan Perikanan dan Kelautan*, 1(3), 135-144.
- Koniyo, Y., (2020). Analisis kualitas air pada lokasi budidaya ikan air tawar di Kecamatan Suwawa Tengah. *Jurnal Technopreneur*, 8(1), 52-58.
- Lestari, R., Susilowati, T., & Nugroho, R.A., (2018). Pengaruh lama waktu perendaman embrio dalam ekstrak purwoceng (*Pimpinella alpina*) terhadap pengalihan kelamin ikan cupang (*Betta splendens*). *Journal of Aquaculture and Management Technology*, 7(1), 120-127.
- Nazar, D.A.P., Basuki, F., & Yuniarti, T., (2017). Pengaruh lama waktu perendaman embrio dalam propolis terhadap maskulinisasi ikan cupang (*Betta splendens*). *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 6(4), 58-66.
- Pertiwi, R.P.C., Sulistiyo, I., & Sukardi, P., (2021). Preservasi beku spermatozoa ikan cupang (*Betta splendens*) strain half moon dalam madu dan NaCl. *Jurnal Perikanan Pantura*, 4(2), 59-66.
- Priyono, E., Muslim, & Yulisman, (2013). Maskulinisasi ikan guppy (*Poecilia reticulata*) melalui perendaman induk bunting dalam larutan madu dengan lama perendaman berbeda. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 1(1), 14-22.
- Renita, Rachimi dan Raharjo, E.I., 2016. Pengaruh suhu terhadap waktu penetasan, daya tetas telur, dan kelangsungan hidup larva ikan cupang (*Betta splendens*). *Jurnal Akuakultur*, 1(1), 1-8.
- Rizal, S., Suardi dan Maksun, U., 2021. Pengaruh pemberian ekstrak daun ketapang (*Terminalia cattapa*) dan probiotik terhadap laju pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *Fisheries of Wallacea Journal*, 2(1), 20-26.
- Saenal, S., Yanto, S., & Amirah, A., (2020). Perendaman telur dalam larutan daun ketapang (*Terminalia cattapa* L.) terhadap daya tetas telur ikan mas (*Cyprinus carpio*). *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*, 6(1), 125-133.
- Triwardani, A., Basuki, F., & Hastuti, S., (2022). Pengaruh perendaman telur ikan tawes (*Barbonymus gonionotus*) dalam larutan daun ketapang (*Terminalia cattapa*) terhadap daya tetas telur. *Jurnal Sains Akuakultur Tropis*, 6(2), 226-235.
- Wijaya, B.P.W., Setyowati, D.N., & Lestari, D.P., (2021). Pengaruh penambahan ekstrak buah naga (*Hyloceraus polyrhizus*) pada pakan buatan terhadap kecerahan warna ikan cupang (*Betta* sp.). *Journal of Fish Nutrition*, 1(2), 81-92.